



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

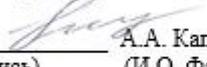
СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП


(подпись) Патрушева О.В.
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов


(подпись) А.А. Капустина
(И.О. Фамилия)
14» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химическая технология
Направление подготовки 04.03.01 «Химия»
Химия и химическая инженерия (совместно с НЗМУ)
Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составитель : к.х.н., доцент Свистунова И.В.

Владивосток

2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «13» февраля 2023 г. № 07.

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной профессионального блока, Б1.В.01.05 изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных 48 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (из них 27 часов отведено на экзамен).

Язык реализации: русский

Цель: формирования основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, понимание многоуровневого и многокритериального характера химико-технологических процессов и химико-технологических систем, приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений.

Задачи:

- приобретение знаний о химико-технологических процессах, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства

- знакомство с составом и структурой химической технологии и химического производства. Приобретение знаний об иерархической организации химико-технологических систем на примерах современных производств.

- приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач, использовать при расчетах критериальные зависимости.

Для успешного изучения дисциплины «Химическая технология» у

обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции :
 ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства, технологии и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению технических испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Знает типовые процессы химической технологии , последовательность осуществления современных типовых технологий, последовательность стадий технических испытаний
			Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости
			Владеет навыками применения выбранных методов для выполнения расчетов в области типовых процессов химической

	технологий		технологии
		ПК -3.2 Анализирует техническую документацию, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-технологических задач	<p>Знает правила оформления документации, современные информационные технологии, применяемые для графического проектирования и моделирования</p> <p>Умеет анализировать техническую документацию по выбору оборудования, технических средств и технологии, работать в системе Autodesk AutoCAD, выполнять графические построения в системах автоматизированного проектирования в соответствии с ГОСТ ЕСКД, готовить конструкторскую документацию к печати</p> <p>Владеет навыками двухмерного моделирования в системе Autodesk AutoCAD</p>
		ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	<p>Знает возможные технические средства и методы испытаний</p> <p>Умеет правильно выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p> <p>Владеет Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач</p>
		ПК -3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	<p>Знает возможности совершенствования технологий производства</p> <p>Умеет проанализировать существующие технологии производства и предложить варианты инновации</p> <p>Владеет способами разработки предложений для совершенствования технологий производства</p>

Технологический	ПК -5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Знает методы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)
			Умеет пользоваться профессиональными базами данных (в т.ч., патентными)
			Владеет методами поиска необходимой информации в профессиональных базах данных
		ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает способы поиска литературных источников
			Умеет оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме
			Владеет методами сбора информации по заданной теме из литературных источников и оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химическая технология» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного обучения: деловая игра, работа в малых группах.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирования основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, понимание многоуровневого и многокритериального характера химико-технологических процессов и химико-технологических систем, приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений.

Задачи:

- приобретение знаний о химико-технологических процессах, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства

- знакомство с составом и структурой химической технологии и химического производства. Приобретение знаний об иерархической организации химико-технологических систем на примерах современных производств.

- приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач, использовать при расчетах критериальные зависимости.

Для успешного изучения дисциплины «Химическая технология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основных законов химии
- умение выполнять математические расчеты

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной профессионального блока, Б1.В.01.05 изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, лабораторных 48 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 64 часа (из них 27 часов отведено на экзамен).

Язык реализации: русский

Цель: формирования основ технологического мышления, выявление взаимосвязи между химической наукой и химической технологией, понимание многоуровневого и многокритериального характера химико-технологических процессов и химико-технологических систем, приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений.

Задачи:

- приобретение знаний о химико-технологических процессах, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства

- знакомство с составом и структурой химической технологии и химического производства. Приобретение знаний об иерархической организации химико-технологических систем на примерах современных производств.

- приобретение умений оценивать и, в некоторых случаях, рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач, использовать при расчетах критериальные зависимости.

Для успешного изучения дисциплины «Химическая технология» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции :
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Технологический	<p>ПК-3 Способен выбирать технические средства, технологии и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых технологий</p>	<p>ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению технических испытаний с целью совершенствования существующих технологий</p>	<p>Знает типовые процессы химической технологии, последовательность осуществления современных типовых технологий, последовательность стадий технических испытаний</p>
			<p>Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости</p>
		<p>ПК -3.2 Анализирует техническую документацию, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-технологических задач</p>	<p>Владеет навыками применения выбранных методов для выполнения расчетов в области типовых процессов химической технологии</p>
			<p>Знает правила оформления документации, современные информационные технологии, применяемые для графического проектирования и моделирования</p> <p>Умеет анализировать техническую документацию по выбору оборудования, технических средств и технологии, работать в</p>

			<p>системе Autodesk AutoCAD, выполнять графические построения в системах автоматизированного проектирования в соответствии с ГОСТ ЕСКД, готовить конструкторскую документацию к печати</p> <p>Владеет навыками двухмерного моделирования в системе Autodesk AutoCAD</p>
		<p>ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p>	<p>Знает возможные технические средства и методы испытаний</p>
			<p>Умеет правильно выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач</p> <p>Владеет Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач</p>
		<p>ПК -3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции</p>	<p>Знает возможности совершенствования технологий производства</p>
			<p>Умеет проанализировать существующие технологии производства и предложить варианты инновации</p> <p>Владеет способами разработки предложений для совершенствования технологий производства</p>
Технологический	<p>ПК -5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p>	<p>ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p>	<p>Знает методы поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p>
			<p>Умеет пользоваться профессиональными базами данных (в т.ч., патентными)</p>
			<p>Владеет методами поиска необходимой информации в профессиональных</p>

			базах данных
		ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	Знает способы поиска литературных источников
			Умеет оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме
			Владеет методами сбора информации по заданной теме из литературных источников и оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Модуль 1. Идеальные реакторы.	5	12	12	-	-	28	0	УО-1; УО-3; ПР-3; ПР-6; ПР-4
2	Модуль 2. Реальные реакторы	5	4	8					
3	Модуль 3. Промышленные химические реакторы и аппараты химической технологии	5	8	12	-	-	16	0	УО-1; УО-3; ПР-3; ПР-6; ПР-4
4	Модуль 4. Графические системы автоматического проектирования	5	10	16			10	0	
Итого:			32	48		-	37	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (32 час.)

Модуль 1. Идеальные реакторы

Тема 1. Химическая реакция в идеальных реакторах (4 часов)

Моделирование движения потоков. Основные типы идеальных реакторов: РИВ, РИС. Показатель эффективности работы реактора. Сравнение работы реакторов непрерывного типа. Кинетика реакций в РИВ. Кинетика реакций в РИС. Последовательная реакция первого порядка в РИС. Секционирование РИС. Каскады реакторов. Решение задач по теме реакторы (эффективность работы реакторов, концентрации реагентов продуктов, степень превращения, селективность, выход.)

Тема 2. Тепловой режим работы реакторов (4 часа)

Адиабатические, изотермические реакторы. Реакторы промежуточного режима. Решение уравнений теплового баланса. Изотермический процесс в химическом реакторе.

Тема 3. Изотермический процесс в химическом реакторе (4 часа)

Организация теплообмена в реакторе и температурные режимы. Режимы идеального смешения периодический и идеального вытеснения проточный с теплообменом. Температурные режимы в проточном реакторе идеального смешения. Автотермический реактор.

Модуль 2. Реальные реакторы

Тема 1. Модели реальных реакторов (1 часа)

Причины отклонения реакторов от идеальности. Моделирование работы реального реактора. Модели и параметры. Однопараметрические модели – диффузная, ячеичная. Проблемы выбора модели.

Тема 2. Оптимальный температурный режим (3 часа)

Линия оптимальных температур для обратимых реакций. Приемы приближения к ЛОТ. Реакторы «труба в трубе», каскады с теплообменом, каскады с байпасом.

Модуль 3. Промышленные химические реакторы и аппараты химической технологии

Тема 1. Расчеты химических реакторов (1 час)

Расчеты химических реакторов. Оптимизация химических процессов и реакторов. Простая необратимая и обратимая реакция, последовательная и параллельная реакции.

Тема 2. Конструктивные элементы химических реакторов (1 час)

Реакторы для гомогенных процессов, гетерогенных процессов с твердой фазой, газожидкостных гетерогенных процессов, гетерогенно-каталитических процессов.

Тема 3. Аппараты гидромеханических процессов (2 часа)

Отстойники, центрифуги, циклоны, фильтры, пылеуловители, мешалки

Тема 4. Аппараты тепловых процессов (2 часа)

Теплообменники и выпарные аппараты

Тема 5. Аппараты массообменных процессов (2 часа)

Виды насадок и тарелки. Адсорберы, экстракторы, сушилки, ионообменные и мембранные аппараты.

Модуль 4. Графические системы автоматического проектирования Двухмерное проектирование в системе Autodesk AutoCAD(10 часов)

Тема 1. Знакомство с системой Autodesk AutoCAD (2 часа)

Интерфейс и рабочее пространство. Рабочее окно. Графический экран. Меню. Командная строка. Строка состояния. Панели инструментов. Контекстные меню. Инструменты. Операции с файлами.

Принципы построения и системы координат. Построение базовых элементов. Способы ввода координат точек. Привязка координат. Режимы рисования. Системы координат и способы их применения.

Тема 2. Редактирование и свойства элементов (2 часа)

Инструменты блока редактирование. Перенести. Копировать. Повернуть. Обрезать/Удлинить. Зеркало. Растянуть. Масштаб. Массив. Сопряжение/Фаска. Смещение. Расчленить. Разорвать/Соединить. Штриховка.

Свойства объектов. Способы изменения свойств. Цвет линии. Вес линии. Тип линии. Загрузка дополнительных типов линий

Тема 3. Аннотации. Блоки и слои (2 часа)

Виды аннотаций. Текст. Однострочный текст. Многострочный текст. Текстовые стили. Размеры. Линейный размер. Параллельный размер. Угловой размер. Радиус. Диаметр. Длина дуги. Размер с изломом. Цепь размеров. Базовый размер. Размерные стили. Выноски. Таблицы. Пометочное облако.

Слои. Свойства слоя. Диспетчер свойств слоев. Создание слоя. Копирование свойств слоя. Перемещение объектов между слоями.

Группы. Группа. Разгруппировать. Редактирование группы. Диспетчер групп.

Блоки. Блок. Создать. Вставить. Редактировать. Редактирование атрибутов блока.

Тема 4. Подготовка к печати двухмерной модели. Настройка системы (4 часа)

Настройка системы. Настройки экрана, открытия и сохранения, печати и публикации, системы, построений, выбора, пользовательские настройки.

Подготовка к печати двухмерной модели. Параметры листа. Параметры печати.

Работа с пространством листа и модели. Лист и Модель. Видовые экраны листа. Масштаб объекта и масштаб отображения. Аннотативные размеры и стили. Масштаб аннотаций.

Подготовка листа в соответствии с ГОСТ ЕСКД.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА **Лабораторные работы (48 час.)**

Интерактивные методы, применяемые на лабораторном практикуме:
Работа в малых группах. Моделирование производственных ситуаций.

Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Знакомство с оборудованием лаборатории. Расчетная лабораторная работа Химические процессы (6 час.).

Знакомство с оборудованием лаборатории и техникой безопасности. Выполнение расчетов по теме «Химические процессы в технологии».

Лабораторная работа № 2. Ректификация (4 час.)

Изучается процесс ректификации смеси вода-спирт.

Лабораторная работа № 3. Материальный баланс (4 час.)

Решается задача по расчету материального баланса

Лабораторная работа № 4. Теплоотдача (4 час.)

Проводиться эксперимент по изучению процесса переноса теплоты. Осуществляется расчет с использованием критериальных зависимостей.

Лабораторная работа № 5. Фильтрация (4 час.)

Проводиться эксперимент по изучению процесса фильтрования при атмосферном давлении. Осуществляется расчет констант фильтрования.

Лабораторная работа № 6. Удельная поверхность (4 час.)

Проводиться эксперимент по определению удельной поверхности сыпучего материала по методу Дерягина (метод газопроницаемости). Осуществляется расчет.

Лабораторная работа № 7. Ситовый анализ (4 час.)

Проводиться эксперимент по изучению рассеивания и гранулометрического анализа. Осуществляется расчет.

Лабораторная работа № 8. Расчеты в реакторах разного типа (4 час.)

Проводиться работа по изучению расчета реакций разного типа в реакторах разного типа. Решаются задачи.

Лабораторная работа № 9. Осаждение в жидкости (4 час.)

Проводиться эксперимент по изучению осаждения твердых частиц в жидкости. Осуществляется расчет.

Лабораторная работа № 10. Знакомство с интерфейсом Autodesk AutoCAD Построение трех видов простой детали. Построение простых плоских контуров и фигур (4 час.)

Лабораторная работа № 11. Свойства линий и аннотации. Построение двух видов сложной модели (6 час.)

Лабораторная работа № 12. Построение разреза детали. Подготовка модели к печати (6 час.)

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуто чная аттестация
1	Модуль 1. Идеальные реакторы. Модуль 2. Реальные реакторы	ПК -3.1 Планирует отдельные стадии технических испытаний при наличии общего плана НИОКР	Знает последовательность стадий технических испытаний	сдача теории и отчетов по лабораторным работам (УО- 1), лабораторная работа (ПР-7), тест № 1 (ПР- 1) (вопросы 1- 8, 10-30)	экзамен (вопросы 1- 18)
			Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	сдача теории и отчетов по лабораторным работам (УО-1) лабораторная работа (ПР-7), тест № 1 (ПР- 1) (вопросы 1- 8, 10-30)	
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач	отчеты по лабораторным работам (УО- 1), лабораторная работа (ПР-7), тест № 1 (ПР- 1) (вопросы 9, 31) Контрольная работа (ПР 2)	
		ПК -3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из	Знает возможные технические средства и методы испытаний	сдача теории и отчетов по лабораторным работам (УО-	вопросы к экзамену 1-24,

	набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР		1), тест № 1 (ПР-1), лабораторная работа (ПР-7)) (вопросы 1-8, 10-30)	41-50
		Умеет правильно выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	сдача теории и отчетов по лабораторным работам (УО-1), лабораторная работа (ПР-7), тест № 2 (ПР-1) (вопросы 1-8, 10-30)	
		Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач	сдача теории и отчетов по лабораторным работам (УО-1), лабораторная работа (ПР-7), тест № 2 (ПР-1) (вопросы 1-8, 10-30) Контрольная работа (ПР 2)	
	ПК -3.4 Готовит объекты испытаний для проведения НИОКР	Знает возможности совершенствования технологий производства	сдача теории и отчетов по лабораторным работам (УО-1), тест № 2 (ПР-1) (вопросы 1-2, 4-16)	вопросы к экзамену 1-24, 41-50
		Умеет проанализировать существующие технологии производства и	сдача теории и отчетов по лабораторным работам (УО-1),	

			предложить варианты инновации	тест № 2 (ПР-1) (вопросы 3, 17,18)	
			Владеет способами разработки предложений для совершенствования технологий производства	коллоквиум № 2(УО-2) (вопросы 3, 17,18) Контрольная работа (ПР 2)	
2	Модуль 3. Промышленные химические реакторы и аппараты химической технологии	ПК -3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР	современные информационные технологии, применяемые для графического проектирования и моделирования	домашняя работа, защита теории и отчет по лабораторным работам (УО-1) тест № 2 (ПР-1), (вопросы 1-16)	Экзамен (вопросы 19-24)
	работать в системе Autodesk AutoCAD, выполнять графические построения в системах автоматизированного проектирования в соответствии с ГОСТ ЕСКД, готовить конструкторскую документацию к печати		защита теории и отчета по лабораторным работам (УО-1), тест № 2 (ПР-1) реферат (ПР-4)		
	навыками двухмерного моделирования в системе Autodesk AutoCAD		защита теории и отчет по лабораторным работам(УО-1) тест № 1 (ПР-1) Контрольная работа (ПР 2) реферат (ПР-4)		
3.	Модуль 3. Промышленные	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой	Знает методы поиска необходимой информации в профессиональных базах	защита теорий лабораторных работ(УО-1)	экзамен (вопросы

<p>химические реакторы и аппараты химической технологии</p> <p>Модуль 4. Графические системы автоматического проектирования</p>	<p>информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p>	<p>данных (в т.ч., патентных)</p>	<p>тест № 1 (ПР-1) (8-12), коллоквиум 2(УО-2) (задача 17) реферат (ПР-4)</p>	<p>24-41)</p>	
		<p>Умеет пользоваться профессиональными базами данных (в т.ч., патентными)</p>	<p>защита теорий лабораторных работ(УО-1) тест № 1 (ПР-1) (вопросы 1-10) реферат (ПР-4)</p>		
		<p>Владеет методами поиска необходимой информации в профессиональных базах данных</p>	<p>защита теорий лабораторных работ (УО-1) тест № 2 (ПР-1) (вопросы 1-30, задачи), тест № 2 (ПР-1) (задачи 17,18)</p>		
	<p>ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>	<p>Знает способы поиска литературных источников</p>	<p>защита теорий лабораторных работ(УО-1) тест № 1 (ПР-1) (8-12), тест № 2 (ПР-1) (задача 17) реферат (ПР-4)</p>		
			<p>Умеет оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>		<p>защита теорий лабораторных работ(УО-1) тест № 2 (ПР-1) (вопросы 1-10) реферат (ПР-4)</p>
			<p>Владеет методами сбора информации по заданной теме из литературных источников и оформления</p>		<p>защита теорий лабораторных работ (УО-1) тест № 1 (ПР-</p>

			отчетов о выполненной работе по заданной форме	1) (вопросы 1-30, задачи), тест № 2 (ПР-1) (задачи 17,18), реферат (ПР-4)	
--	--	--	--	---	--

* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); лабораторная работа (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;

- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;

- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;

- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в форме доклада, презентаций;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление схем;
- подготовка сообщений к выступлению с докладом;
- выполнение отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1 Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы : учебное пособие / составители Ю. Б. Швалёв, Д. А. Горлушко. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 187 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96108.html>

2 Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. — Москва : Логос, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66419.html>

3 Смирнов, Н. Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов) : учебное пособие / Н. Н. Смирнов, В. М. Барабаш, К. А. Карпов ; под общей редакцией Н. Н. Смирнова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-8114-4122-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115527>

4 Хабидулин, В. М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2016 / В. М. Хабидулин. 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 270 с. — ISBN 978-5-4488-0045-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89864.html>

5 Сорокин, Н.П. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина [и др.]. – СПб. : Лань, 2016. – 392 с. - ISBN 978-5-8114-0525-1 — URL:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74681

6 Свистунова, И. В. Практикум по химической технологии / И.В. Свистунова, А.С. Чудовский. - Владивосток - изд. ДВФУ. - 2021. - 168с.
https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/af4/xn47cwtciy9wd4516qzocin0ly0rzj2e/%D0%A1%D0%B2%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%A7%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8.pdf

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Общая химическая технология : учебник для химико-механических специальностей вузов : в 2 ч. ч. 1 . Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов, А. Я. Авербух, Е. С. Тумаркина и др.; под ред. И. П. Мухленова. Изд. 4-е, перераб. и доп. / Стер. изд. Москва : Альянс,-2016.-256с

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816257&theme=FEFU>

2. Общая химическая технология : учебник для химико-механических специальностей вузов : в 2 ч. ч. 2 . Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов, А. Я. Авербух, Е. С. Тумаркина и др.; под ред. И. П. Мухленова. Изд. 4-е, перераб. и доп. / Стер. изд. Москва : Альянс,-2016.-262с

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:816265&theme=FEFU>

3. Ксензенко В.И. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : Учеб. для студ. вузов по химико-технолог. спец. / В.И.Ксензенко, И.М.Кувшинников, В.С.Скоробогатов и др., М. : Химия.-2003.-328 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:321772&theme=FEFU>

4. Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие/ Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец, Кемерово: КемТИИП.-2007.- 168 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4614

5. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 544 с. — ISBN 078-5-93808-349-4. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97815.html>

6. Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 270 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05628-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/409938>

7. Альбом типовой химической аппаратуры / Н.Н. Смирнов, В.М. Барабаш, К.А. Карпов; Под ред. Н.Н. Смирнова. - М. : Лань, 2022.-84с.

8. Инженерная графика [Электронный ресурс] : Учеб. для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. – М. : Абрис, 2012.

ЭБС «Консультант студента»:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200810.html>

9. Юдина, Е.Ю. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. – 141 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62606

10. Костикова, Е.В. Теоретические основы инженерной графики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Костикова, М.В. Симонова. – Самара : СГАСУ (Самарский государственный архитектурно-строительный университет), 2012. – 150 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73894

11. Винокурова, Г.Ф. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Ф. Винокурова, Б.А. Франковский. – Томск : ТГУ (Национальный исследовательский Томский государственный университет), 2011. – 170 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44907

12. Скот Онстот. AutoCAD® 2014 и AutoCAD LT® 2014 [Электронный ресурс] : официальный учебный курс / Скот Онстот – М. : ДМК Пресс, 2014. – 421 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/27469>

13. Жуков, Ю. Н. Инженерная компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебник/ Ю. Н. Жуков – Электрон. текстовые данные. – Томск :

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 178 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/14009>

14. Уваров, А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD [Электронный ресурс] / А. С. Уваров – Электрон. текстовые данные. – М. : ДМК Пресс, 2009. – 360 с.

Единое окно доступа к информационным ресурсам онлайн:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744467.html>

15. Габидулин, В. М. Адаптация AutoCAD под стандарты предприятия [Электронный ресурс] / В. М. Габидулин. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 210 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/view/book/4820/>

16. Сборочные чертежи : учебное пособие / Ю. Я. Фершалов, Л. П. Цыганкова, И. Н. Мельникова и др. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета , 2007. – 141 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:386989&theme=FEFU>

17. Грабовски, Р. AutoCAD. Практика применения. Углубленный курс/ пер. с англ. К. Грошева, О. Журавлевой ; под ред. С. Молякко, – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний , 2007. – 674 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277742&theme=FEFU>

18. Автокад с основами программирования : учебное пособие. / Григорьева, Е. В., Родыгина, Н. К. Шамрай-Лемешко, Е. В. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета , 2008. – 118 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:269361&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>
6. Сайт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева: <http://www.pxyty.ru/>

7. Леонтьева А.И., Брянкин К.В.Общая химическая технология: Учеб. пособие. Ч. 1.Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 108 с.
<http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2004/leonteva.pdf>

8. Электронно-лекционный курс В.К. Хлесткин,
<http://lib.nsu.ru:8080/xmlui/bitstream/handle/nsu/621/Лекция%2001%20Введение.pdf?sequence=1>

9. Библиотека «Учебные материалы» НГУ
http://www.unn.ru/chem/ism/library-edu_lit.php

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая
<http://oversea.cnki.net/>

4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География.
<http://fcior.edu.ru/>

[catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=](http://catalog.osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=)

5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение тестов и

контрольных работ, подготовку доклада-реферата.

Освоение дисциплины «Химическая технология» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Химическая технология» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 560. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок	Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C –	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise

<p>Аякс, 10, корп. L, Этаж 7, каб.759. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p>	<p>EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 7, каб.760. Аудитория для лабораторных работ</p>	<p>Аквадистиллятор, вибрационный грохот Analisette-3. Fritsch Germany, лабораторная мельница-ступка Pulverisette-2, машина флотационная . 240-ФЛ, электронные лабораторные весы MW-2, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС - 01/16-150, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС - 01/8-100, спектрофонометр "ЮНИКО-1200/1201", ПРИБОР ВАКУУМНОГО ФИЛЬТРИРОВАНИЯ ПВФ-35/3. Аквилон, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 (Длина 600мм Глубина 500мм Высота 1950мм), 4 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO ШВ 180.80.225 F20, 2 шкафа для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 (Длина 600мм Глубина 500мм Высота 1950мм), Колбонагреватель LAB-FH-1000Euro. Колбонагреватель LAB-FH-500Euro. Колбонагреватель ЛАБ-КН-250LOIP. Колбонагреватель ЛАБ-КН-500 LOIP-2шт. Колбонагреватель ЛАБ-КН-1000 LOIP. Магнитная мешалка с подогревом до 300 °СMR-3001Heidolph Германия. Набор сит для грунта d=200 ммс поддоном и крышкой из нержавеющей стали. Лабораторные столы и стулья.</p>	<p>Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 7, каб.551. Компьютерный класс</p>	<p>14 компьютеров . Учебная мебель, рабочее место преподавателя, доска, демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, мультимедиа-проектор, экран), доступ к Internet</p>	
<p>Помещения для самостоятельной работы:</p>		
<p>A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2);</p>

	<p>Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	--